

A JURNAL GROINDUSTRI

Mei 2012

Vol. 2 No. 1

ISSN 2088-5369

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KATUK, MINYAK IKAN LEMURU DAN VITAMIN E TERHADAP PERFORMANSI DAN KUALITAS DAGING AYAM BROILER

Basyaruddin Zain

1 - 7

DISAIN KEMASAN UNTUK MENINGKATKAN NILAI TAMBAH MADU BUNGA KOPI SEBAGAI PRODUK UNGGULAN DAERAH

Yessy Rosalina, Alnopri dan Prasetyo

8 - 13

PENGERINGAN IKAN LELE (*Clarias batracus*) DENGAN PENGERING ENERGI SURYA TIPE TEKOK BERSAYAP

Yuwana

14 - 20

PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) DALAM RANSUM TERHADAP PERFORMANSI AYAM BROILER

Yosi Fenita

21 - 27

PENGARUH EKSTRAK JUS SEGAR DAN REBUSAN PARE (*Momordica charantia* L.) TERHADAP TIKUS DIABETES

Fitri Electrika Dewi Surawan dan Zulman Efendi

28 - 33

KETAHANAN MINYAK GORENG KEMASAN DAN MINYAK CURAH PADA PENGGORENGAN KERUPUK JALIN

Budiyanto, Meizul Zuki dan Mina S. Hutasoit

34 - 40

KAJIAN SUHU DAN LAMA WAKTU PENYANGRAIAN NIBS TERHADAP MUTU BUBUK COKLAT

Kurnia Harlina Dewi, Meizul Zuki dan Mulad Subagio

41 - 52



JURNAL AGROINDUSTRI

DEWAN REDAKSI

Ketua :

Dr. Ir. Kurnia Harlina Dewi, MSi

Anggota :

Prof. Dr. Yuwana, MSc.

Evanila Silvia, STP. MSi.

Yessy Rosalina, STP. MSi

Dra. Devi Silsia, MSi

Ir. Sigit Mujiharjo, MSAE.

Drs. Syafnil, MSi

Rahmayulis, AMd.

MITRA BESTARI

Dr. Ir. Budiyanto, MSc. (Jur. TP UNIB)

Dr. Ir. Yosi Fenita, MP (Jur. Peternakan UNIB)

ALAMAT REDAKSI

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas
Pertanian Universitas Bengkulu. Gedung U, Jl.

Raya Kandang Limun Bengkulu 38371 A.

Telp. 0736-21170 pesawat 214

Fax. 0736-21290

Email : jurnal_agroindustri@yahoo.com

Blog: <http://jurnal-agroindustri.blogspot.com>

PENERBIT

Agroindustri Penerbitan, d/a. Jurusan
Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian
Universitas Bengkulu.

“JURNAL AGROINDUSTRI”

merupakan Media Komunikasi Ilmiah tentang
Agroindustri dan Teknologi Pertanian.

Jurnal Agroindustri terbit 2 kali setahun pada
bulan Mei dan November.

Jurnal Agroindustri didedikasikan untuk para
peneliti, akademisi dan profesi yang
berkeinginan mempublikasikan karya
ilmiahnya berupa hasil penelitian, telaah
pustaka serta pemikiran orisinal di bidang
Agroindustri dan Teknologi Pertanian.

Pada Edisi Mei 2012, Vol. 2 No. 1 ini, Jurnal
Agroindustri memuat 7 buah artikel yang
ditulis oleh para pakar akademisi
dibidangnya. Ada 2 buah artikel yang ditulis
oleh penulis luar Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
Diharapkan ke depan akan lebih banyak lagi
karya ilmiah dari peneliti luar untuk
memperkaya khasanah keilmuan sebagai
upaya untuk dapat memberikan manfaat yang
luas bagi komunitas ilmiah pada bidang Ilmu
Teknologi Pertanian.

Tak lupa pula redaksi ucapkan terima kasih
kepada mitra bestari yang telah menelaah
artikel-artikel edisi ini.

DAFTAR ISI

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KATUK, MINYAK IKAN LEMURU DAN VITAMIN E TERHADAP PERFORMANSI DAN KUALITAS DAGING AYAM BROILER

Basyaruddin Zain..... 1 - 7

DISAIN KEMASAN UNTUK MENINGKATKAN NILAI TAMBAH MADU BUNGA KOPI SEBAGAI PRODUK UNGGULAN DAERAH

Yessy Rosalina, Alnopri dan Prasetyo 8 - 13

PENGERINGAN IKAN LELE (*Clarias batrachus*) DENGAN PENERING ENERGI SURYA TIPE TEKOR BER-SAYAP

Yuwana 14 - 19

PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) DALAM RANSUM TERHADAP PERFORMANSI AYAM BROILER

Yosi Fenita..... 20 - 26

PENGARUH EKSTRAK JUS SEGAR DAN REBUSAN PARE (*Momordica charantia* L.) TERHADAP TIKUS DIABETES

Fitri Electrika Dewi Surawan dan Zulman Efendi..... 27 - 32

KETAHANAN MINYAK GORENG KEMASAN DAN MINYAK CURAH PADA PENGGORENGAN KERUPUK JALIN

Budiyanto, Meizul Zuki dan Mina S. Hutasoit 33 - 39

KAJIAN SUHU DAN LAMA WAKTU PENYANGRAIAN NIBS TERHADAP MUTU BUBUK COKLAT

Kurnia Harlina Dewi, Meizul Zuki dan Mulad Subagio 40 - 51

**KETAHANAN MINYAK GORENG KEMASAN DAN MINYAK CURAH
PADA PENGGORENGAN KERUPUK JALIN**

**PERFORMANCE OF “PACKAGED” AND STANDARD PALM OLEIN OIL
IN FRYING KERUPUK JALIN**

Budiyanto, Meizul Zuki dan Mina S. Hutasoit

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

budi.budiyanto@gmail.com

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the changing pattern of free fatty acid (FFA) and smoke points of packaged and standard palm olein oil in frying kerupuk jalin. The other objective was to determine the end use of both frying oil during deep frying of kerupuk jalin. Continuous deep frying with three replicates had been done for 10 hours using special grade and regular frying oil without addition of fresh oil during frying study. The result indicated that The FFA content of both packaged and regular oils increased linearly with increasing frying time, up to 10 hours. In addition, smoke point of the oils decreased linearly with increasing frying time. Based on FFA of the oil, the packaged oil could last 1,4 longer than regular oil during frying of kerupuk jalin.

Key words : deep frying, frying oil quality, free fatty acid, smoke point.

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mengkaji perbedaan pola perubahan kadar asam lemak bebas dan titik asap pada minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah selama penggorengan kerupuk, menentukan batas kerusakan minyak goreng kemasan dan curah selama penggorengan kerupuk. Pengorengan kerupuk dilakukan secara kontinyu selama 10 jam menggunakan dua jenis minyak goreng. Selama penggorengan tidak dilakukan penambahan minyak goreng segar. Pada setiap jam dilakukan pengambilan minyak untuk dianalisa. Penelitian dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola kandungan ALB minyak goreng kemasan dan minyak curah selama penggorengan kerupuk cenderung naik secara linier dan selama 10 jam penggorengan. Selain itu, titik asap minyak mengalami penurunan secara linier selama penggorengan pada kedua jenis minyak goreng. Berdasarkan pengukuran kandungan ALB, minyak, kelayakan pakai minyak kemasan dapat digunakan untuk menggoreng 1,4 jam lebih lama daripada minyak curah, sebelum melewati batas layak penggunaan minyak.

Kata kunci: penggorengan, kualitas minyak, asam lemak bebas, titik asap

PENDAHULUAN

Minyak kelapa sawit telah menjadi minyak goreng dominan bagi konsumen rumah tangga dan konsumen industri di Indonesia. Minyak yang digunakan dalam proses menumis memberikan citarasa yang lebih lezat, aroma dan penampakan yang lebih menarik dari pada makanan yang direbus atau dikukus. Penggorengan dapat didefinisikan sebagai proses pemasakan dan pengeringan produk dengan media panas berupa minyak sebagai media pindah panas. Perpindahan panas dan massa pada proses penggorengan berlangsung secara simultan (Blumenthal, 1991; Pinthus *et al.*, 2006). Minyak goreng akan mengalami kerusakan bila digunakan secara terus menerus dalam waktu yang relatif panjang. Minyak goreng kelapa sawit yang tersedia di pasar secara umum dapat dibedakan menjadi minyak kemasan dan minyak curah. Minyak goreng kemasan pada umumnya dijual dengan harga yang lebih tinggi daripada minyak curah walaupun keduanya telah memenuhi standar kualitas minyak goreng (Ahmad, 2005; Anonim, 2007).

Selama penggorengan, minyak dalam kondisi suhu tinggi, mengalami kontak dengan udara dan air yang ada pada bahan. Air yang ada pada bahan akan menguap dan minyak goreng akan masuk ke dalam bahan menggantikan kandungan air pada bahan (Machado *et al.* 2007). Peristiwa itu menyebabkan minyak terse-rap pada bahan dan, minyak mengalami hidrolisis yang memutuskan asam lemak sehingga minyak dapat mengalami kerusakan yang ditandai dengan meningkatnya kandungan asam lemak bebas (ALB). Selain itu, minyak goreng tercampur dengan komponen lain dari bahan yang larut dalam minyak membuat minyak goreng mengalami penurunan kualitas dan perubahan bau (Manral *et al.*, 2008; Melton *et al.*, 1994). Pada saat yang bersamaan sebagian minyak mengalami

oksidasi menjadi senyawa peroksida yang tidak stabil (Berger., 2005). Menurut Moreira (1999), perubahan fisik minyak goreng dapat dijadikan sebagai indikator perubahan minyak goreng segar menjadi minyak yang tidak layak pakai, misalnya ketika minyak goreng telah hitam, terlalu banyak asap, bau tengik, menjadi lebih kental atau timbulnya buih pada minyak yang digunakan.

Proses penggorengan kerupuk dilakukan dengan minyak dalam jumlah banyak, dipanaskan dalam suhu tinggi. Menggoreng kerupuk membutuhkan minyak banyak dan panas (suhu 180 °C). Sifat fisik dan kimia minyak berubah selama penggorengan kerupuk, tetapi belum diketahui bagaimana pola perubahan tersebut pada minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah. Penelitian ini ditujukan untuk mengkaji penurunan kualitas minyak goreng kemasan dan minyak curah tanpa penambahan minyak selama 10 jam.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan cara mengukur kualitas minyak goreng telah digunakan untuk menggoreng kerupuk jalin dalam perlakuan waktu penggorengan tertentu berdasarkan Asam lemak bebas (ALB) dan titik asap. Hasil pengukuran kemudian ditampilkan secara deskriptif. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk setiap minyak goreng. Adapun jenis minyak goreng yang digunakan adalah sebagai berikut: C1 : Minyak goreng curah, C2 : Minyak goreng kemasan. Perlakuan sebanyak $21 \times 2 = 42$ perlakuan. Masing-masing perlakuan diulangi sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 126 unit percobaan. Metode perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu faktor pertama minyak goreng (C) yang terdiri dari dua jenis minyak goreng yaitu minyak goreng curah (C₁) dan minyak goreng kemasan (C₂), faktor kedua yaitu pengaruh lama waktu penggorengan (D)

yang terdiri dari: 0 jam (D_0), 0,5 jam (D_1), 1 jam (D_2), 1,5 jam (D_3), 2 jam (D_4), 2,5 jam (D_5) dan 3 jam (D_6), 3,5 jam (D_7), 4 jam (D_8), 4,5 jam (D_9), 5 jam (D_{10}), 5,5 jam (D_{11}), 6 jam (D_{12}), 6,5 jam (D_{13}), 7 jam (D_{14}), 7,5 jam (D_{15}), 8 jam (D_{16}), 8,5 jam (D_{17}), 9 jam (D_{18}), 9,5 jam (D_{19}), 10 jam (D_{20}). Sampel minyak goreng diambil setiap setengah jam selama 10 jam penggorengan. Untuk jam kenol dilakukan pemanasan/tanpa penggorengan.

Data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk grafik kemudian dianalisa menggunakan regresi linier sederhana, untuk mengetahui pola perubahan parameter yang diamati pada minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah selama penggorengan kerupuk 10 jam.

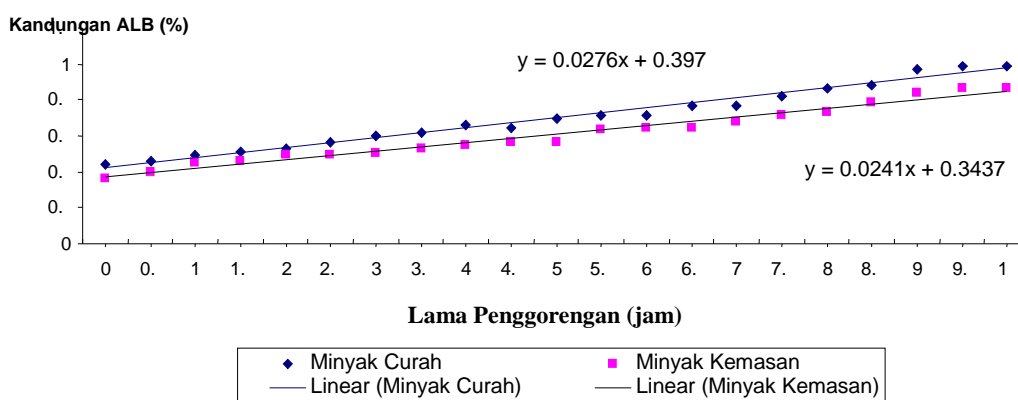
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran Kandungan Asam Lemak Bebas (ALB) dan Titik Asap

Asam lemak bebas merupakan salah satu indikator kualitas minyak goreng. Gambar 1. di bawah memperlihatkan bahwa semakin lama waktu penggorengan, kandungan ALB minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah mengalami peningkatan. ALB awal untuk minyak goreng kemasan dan curah masing-masing 0,35 % dan 0,44 %. Setelah digunakan untuk menggoreng kerupuk jalin

dengan berat 100 gram setiap penggorengan hingga jam ke-10 dengan total bahan yang digoreng 1000 gram menjadi 0,86% kandungan ALB pada minyak goreng kemasan dan 0,98 % pada minyak goreng curah.

Peningkatan ALB ini menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan kualitas pada kedua jenis minyak goreng tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa selama penggorengan kerupuk jalin memiliki nilai ALB yang berbeda-beda. Gambar 1 menunjukkan, semakin lama waktu penggorengan kerupuk jalin dengan minyak goreng kemasan dan curah pada suhu 180°C , kandungan asam lemak bebas cenderung naik mencapai puncaknya pada 10 jam penggorengan. Pada studi pengaruh perubahan kualitas minyak selama penggorengan kerupuk udang, Budiyanoto (1996), melaporkan bahwa selama 5 hari penggorengan terjadi peningkatan asam lemak bebas pada minyak kedelai dan minyak olein sawit. Berdasarkan informasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa selama sepuluh jam penggorengan pembentukan senyawa asam lemak bebas masih lebih dominan daripada peruraian asam lemak bebas menjadi senyawa volatile dan senyawa lain nya ningkatan asam lemak bebas diikuti meningkatnya tal senyawa polar.

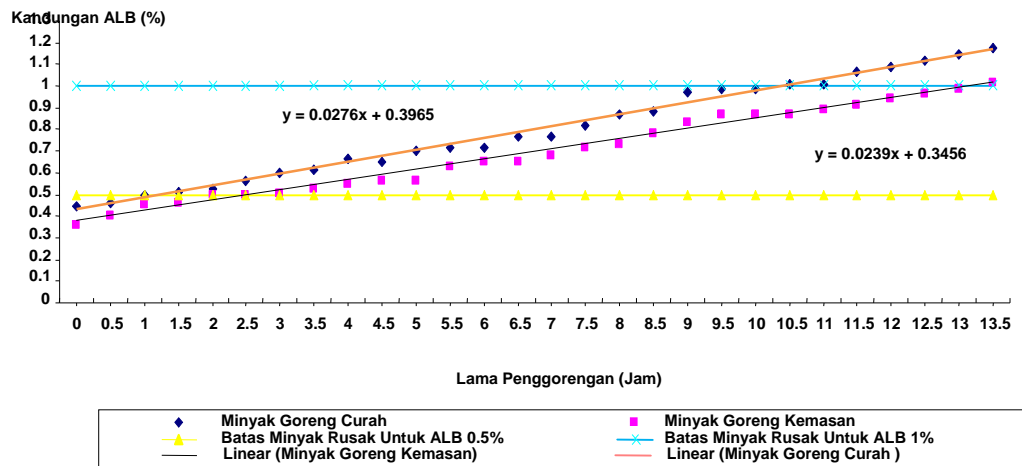


Gambar 1. Grafik Perubahan/kenaikan Kadar Asam Lemak Bebas selama Penggorengan Kerupuk

Penentuan Kerusakan Minyak Berdasarkan Kandungan Asam Lemak Bebas

Batas kerusakan minyak goreng yang dimaksudkan pada penelitian ini adalah batas kerusakan minyak pada saat minyak tersebut tidak layak untuk digunakan kembali untuk operasi penggorengan

yang menghasilkan produk untuk diperdagangkan (komersial). Batas kerusakan minyak atau penentuan kualitas minyak pada saat tidak layak digunakan lagi tersebut dapat ditentukan berdasarkan kandungan ALB minyak yang mencapai > 0,5% (Ahmad, 2005; Inawong *et al.* 2004).



Gambar 2. Batas Kerusakan Minyak Goreng Berdasarkan Perubahan ALB selama Penggorengan Berdasarkan Perubahan Kandungan ALB pada Minyak

Berdasarkan pola perubahan dan persamaan perubahan ALB minyak kemasan dan minyak curah mencapai batas kerusakan (ALB=0,5%) setelah digunakan menggoreng selama 1,4 jam dan 2,8 jam (Gambar 2). Hal ini berlaku bila batas kerusakan menggunakan batas yang dipakai oleh beberapa peneliti terdahulu (Berger, 2005; Budiyanto, 1996).

Walaupun demikian, beberapa peneliti yang lain menggunakan batas kerusakan minyak dengan batas kandungan ALB 1% (Lawson, 1985). Berdasarkan pendapat peneliti tersebut dan menggunakan persamaan perubahan kandungan ALB minyak selama penelitian, minyak kemasan dan minyak curah mencapai batas kerusakan (ALB = 1%) setelah digunakan menggoreng selama 10,3 jam dan 13,2 jam. Batas kerusakan minyak pada penelitian ini yang digunakan adalah pada kandungan ALB 0,5 %, karena mutu minyak dilihat

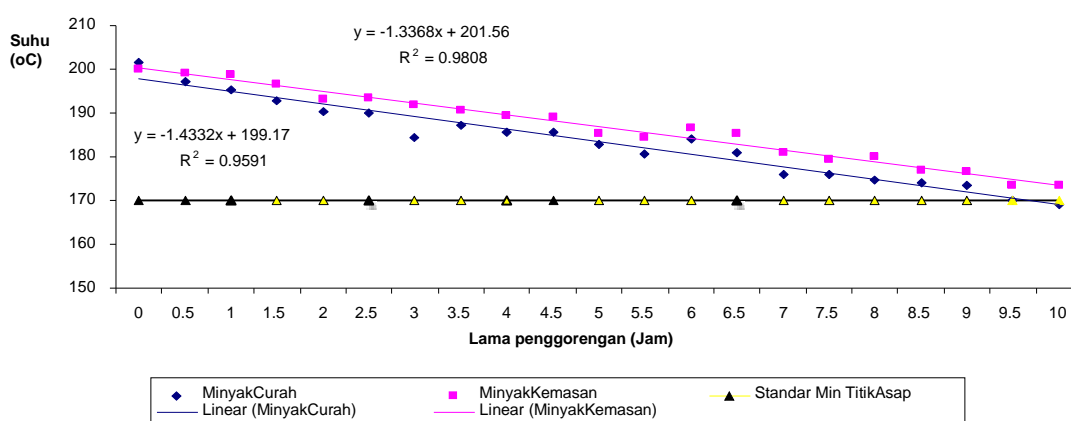
secara visual masih baik yaitu minyaknya jernih, hasil penggorengan lebih putih, mengembang secara sempurna dan aromanya belum tengik. Sedangkan kandungan ALB di atas 0,5 % hasil produk penggorengan kerupuk beraroma tengik, warna minyak gelap, kerupuk yang digoreng tidak mengembang secara sempurna dan warna minyak gelap. Perubahan kandungan ALB minyak selama penggorengan dan perubahan kandungan senyawa dienoat dapat digunakan pada pengukuran kerusakan minyak (Budiyanto, 2010; Inawong *et al.* 2004).

Pola Perubahan Titik Asap Minyak Goreng Kemasan dan Minyak Goreng Curah

Titik asap adalah kriteria mutu yang terutama penting dalam hubungannya dengan minyak yang digunakan untuk menggoreng (Ketaren, 1986). Gambar 4 di ba-

wah memperlihatkan bahwa, semakin lama waktu penggorengan pada suhu 180°C, titik asap minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah mengalami penurunan. Titik asap awal untuk minyak goreng kemasan dan curah masing-masing 200°C dan 201°C. Setelah digunakan untuk penggorengan kerupuk jalin hingga jam ke-10 menjadi 173°C pada minyak goreng ke-

masan dan 169°C pada minyak goreng curah. Gambar 3 menunjukkan bahwa, semakin lama waktu penggorengan kerupuk jalin dengan minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah, titik asapnya semakin turun. Menurut Gerde *et al.* (2007) dan Ahmad (2005), minyak dengan titik asap yang rendah memiliki kandungan asam lemak bebas yang tinggi.



Gambar 3. Pola Perubahan Titik Asap Minyak Goreng Kemasan dan Minyak Goreng Curah selama Penggorengan Kerupuk

Selama penggorengan 10 jam titik asap minyak goreng kemasan berada di atas 170°C, ini menandakan minyak tersebut masih layak digunakan. Namun pada minyak goreng curah selama penggorengan 10 jam titik asap 169°C yaitu telah melewati batas karena, standar suhu pada titik asap minimal 170°C, ini menandakan bahwa minyak goreng tersebut mengalami kerusakan dan tidak baik digunakan lagi. Beberapa negara mendefenisikan minyak yang tidak layak pakai bila titik asap dibawah 170°C, bau yang sangat tengik, dan asam lemak yang teroksidasi diatas 1% (Berger, 2005; Deane, 2008). Menurut Ahmad (2006) penggunaan minyak goreng yang berulang kali akan menurunkan titik asapnya dan membuat minyak menjadi lebih cepat panas (berasap).

Pada Gambar 4, penurunan titik asap minyak goreng kemasan mengikuti persamaan $Y = -2.8103x + 200,63$;

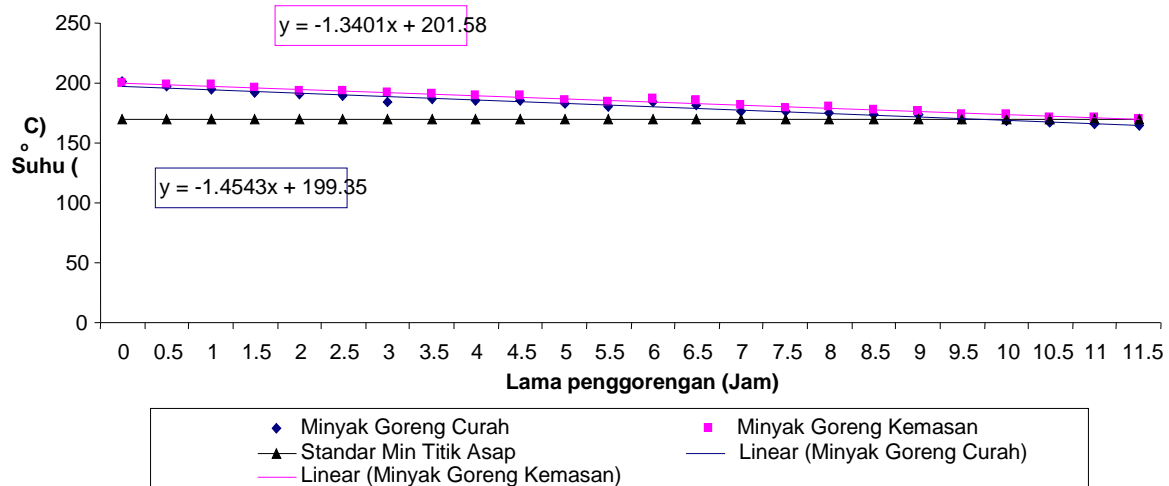
sedangkan penurunan titik asap pada minyak goreng curah mengikuti persamaan $Y = -2,8675x + 197$. Lama penggorengan berpengaruh terhadap penurunan titik asap. Hal ini sejalan dengan semakin lama waktu penggorengan pada kedua minyak goreng maka titik asapnya akan semakin turun dan kualitas minyak pun semakin berkurang. Minyak yang teroksidasi karena kontak dengan udara, panas dan cahaya akan berdampak pada turunnya titik asap.

Penentuan Kerusakan Minyak Berdasarkan Titik Asap

Batas kerusakan minyak goreng yang dimaksudkan pada penelitian ini adalah batas kerusakan minyak pada saat minyak tersebut tidak layak untuk digunakan kembali untuk operasi penggorengan yang menghasilkan produk untuk diperdagangkan (komersial). Batas kerusakan minyak atau penentuan kualitas minyak pada saat tidak layak digunakan lagi tersebut

dapat ditentukan berdasarkan titik asap minyak yang mencapai 170°C (Berger, 2005; Lawson, 1985). Berdasarkan pola perubahan dan persamaan perubahan titik

asap minyak kemasan dan minyak curah mencapai batas kerusakan (titik asap = 170°C) setelah digunakan menggoreng selama 10,9 jam dan 9,4 jam (Gambar 4).



Gambar 4. Grafik Batas Kerusakan Titik Asap selama Penggorengan Kerupuk Jalin

Beberapa parameter yang menunjukkan minyak yang masih layak pakai tidak berbau, normal, tidak memberi *off flavor*, dan titik asap diatas 170°C (Lawson, 1985; Naibaho, 1996). Minyak yang teroksidasi karena kontak dengan udara, panas dan akan terurai dan membentuk senyawa yang lebih sederhana dan mudah menguap (Mackay, 2000). Hal ini berdampak pada turunnya titik asap minyak goreng. Minyak goreng bekas yang teroksidasi titik asapnya akan semakin kecil. Secara umum salah satu indikator kerusakan mutu minyak goreng adalah titik asapnya. Pada saat asap terbentuk, terbentuk pula senyawa akrolein, sejenis aldehid yang tidak diinginkan karena dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan (Winarno, 1997). Minyak yang telah digunakan untuk menggoreng akan mengalami peruraian molekul-molekul, sehingga titik asapnya turun. Apabila suhu penggorengan lebih tinggi dari suhu normal (168 - 196°C) maka akan menyebabkan degradasi minyak goreng berlangsung dengan cepat yang ditandai dengan menurunnya titik asap.

KESIMPULAN

Pola kandungan ALB minyak goreng kemasan dan curah selama penggorengan kerupuk cenderung naik secara linier dan mencapai puncaknya pada 10 jam penggorengan yaitu dengan masing-masing persamaan $Y = 0,0481X + 0,36$, $Y = 0,0561x + 0,418$. Pada titik asap polanya mengalami penurunan secara linier selama penggorengan pada kedua jenis minyak goreng, titik asap didapat melalui persamaan $Y = -2,8675X + 197$ dan $Y = -2,8103x + 200,63$.

Batas kerusakan selama penggorengan kerupuk dihitung secara matematis dari persamaan, untuk minyak goreng kemasan dan curah dilihat dari kandungan ALB selama penggorengan 10 jam masing-masing 2,8 jam, dan 1,4 jam minyak telah rusak dan tidak baik untuk digunakan kembali yaitu dengan ALB minimal 0,5%. Pada titik asap batas kerusakan minyak goreng kemasan selama penggorengan kerupuk jalin 10,89 jam minyak telah rusak berdasarkan titik asap, dan titik asap minyak goreng curah selama penggorengan

kerupuk batas kerusakannya dengan 9,4 jam dengan standar titik asap minyak goreng yaitu 170 °C.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, K. 2005. Performance of Special Quality and standard Palm Olein in Batch Frying of Fish Nuggets. Malaysian Palm Oil Board. Page 10 - 15
- Anonim. 2007. Kualitas Minyak Kemasan Semakin Sempurna <http://www.indofood.com/link1.html>. [diakses Maret 2008]
- Berger, K.G. 2005. The Use of Palm Oil in Frying. Malaysian Palm Oil Promotion Council. Malaysia.
- Blumenthal, M.M. and Stier, R.F. 1991. Optimization Of Deep Fat Frying Operations. Trend Food Sci.
- Budiyanto, Silsia, D. Efendi, Z., Janika, R. 2010. Perubahan Kandungan Karoten, Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida Minyak Sawit Merah selama Pemanasan, Agritech Vol. 30 (2) Hal. 75-79
- Budiyanto. 1996. Soybean and Palm Olein Oils: Frying Performance and Characteristics of Fried Prawn Crackers. PhD. Diss. The University of Tennessee. Knoxville.
- Deane, J. 2008. Smoke Point of Olive Oil. www.oliveoilsource.com. [diakses Juli 2008]
- Gerde, J., C. Hardy, C.R. Hurburgh Jr, P.J. White. 2007. Rapid Determination of Degradation in Frying Oils with Near-Infrared Spectroscopy. JAOCS. 84 (6) Page 519 -522.
- Innawong, B., P. Mallikarjunan, J.E. Marcy. 2004. The Determination of Frying Oil Quality Using a Chemosensory System. Swiss Society of Food Science and Technology. 37 Page 35 - 41
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press. Jakarta
- Lawson, Harry W. 1985, Standards for Fats and Oil. The AVI Publishing Company, Inc., West Port, Connecticut. Page 12 - 18.
- Machado, E.R., Marmesat, S., Abrantes, S. and Dobarganes, C. 2007. Uncontrolled Variables in Frying Studies : Differences in Repeatability in Thermo Oxidation and Frying Experiment. Grasas Y AC. 58(3) Page 283 - 288.
- Mackay, S. 2000. Techniques and Types of Fat Used in Deep-Fat Frying. Heart Foundation of New Zealand. New Zealand.
- Melton, S.L., Jafar, S., Sykes, D., and Trigiano, M.K. 1994. Review of Stability Measurements for Frying Oils and Fried Food Flavor. JAOCS. 71 Page 1301 - 1308.
- Manral, M., M.C. Pandey, K. Jayathilakan, K. Radhakrishna, A.S. Bawa. 2008. Effect of Fish (Catla Catla) frying on Quality Characteristics of Sunflower Oil. Food Chemistry 106 Page 634 - 639
- Moreira, R.G., Elena Castell Perez, M. and Barrufet, M.A. 1999. Deep - Fat Frying. Aspen Publisher, Inc. Gaithersburg, Maryland.
- Naibaho, P. M., 1996. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
- Phintus, E.S., Weinberg, P., and Sagui, S.S. 2006. Criterion for oil uptake during Deep-Fat Frying. J. Of Food Sci. Vol 58(1) Page 204 - 205.
- Winarno, F., G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia